

doi: 10.11720/wtyht.2014.5.07

王英超, 王晓辉, 王明明, 等. 地球物理方法在智利第一大区南部 X 矿区的应用[J]. 物探与化探, 2014, 38(5): 901-909. <http://doi.org/10.11720/wtyht.2014.5.07>

Wang Y C, Wang X H, Wang M M, et al. The application of geophysical methods to the X ore district in southern first region of Chile[J]. Geophysical and Geochemical Exploration, 2014, 38(5): 901-909. <http://doi.org/10.11720/wtyht.2014.5.07>

地球物理方法在智利第一大区南部 X 矿区的应用

王英超^{1,2}, 王晓辉^{1,2}, 王明明^{1,2}, 马鹏远^{1,2}

(1. 河南有色金属地质勘查总院, 河南 郑州 450052; 2. 河南省有色金属深部找矿勘查技术研究重点实验室, 河南 郑州 450052)

摘要: 智利的区域地质和地球物理勘探的工作程度相对偏低, 对矿区的地球物理资料的解释不够, 矿床的分布特征了解得不透彻。笔者通过物探地面磁测和电磁法, 对智利第一大区 X 矿区的地质特征与地球物理特征进行了综合分析, 认为相对高磁或弱磁低阻异常带及其周围、深部是找矿的地球物理异常标志, 本地区构造(破碎带)是下一步成矿规律的研究重点。地球物理方法对实际勘查工作具有指导意义。

关键词: 地面磁测; 电磁法; 铜多金属矿; 智利海岸山脉成矿带

中图分类号: P631

文献标识码: A

文章编号: 1000-8918(2014)05-0901-09

X 矿区位于智利共和国第一大区首府伊基克南部 60 km 处, 地理坐标范围为西经: 69°58'48.3"~70°01'40.1", 南纬: 20°44'01.0"~20°47'49.5"。本区的地质构造主要是在安第斯造山运动时期, 美洲板块西岸的洋壳俯冲作用下所形成的。

本区位于智利海岸山褶皱带多金属成矿带, 由褶皱强烈的侏罗系和白垩系地层组成, 主要矿产有铜、钼、铅、锌、锰、金、铌、钽、锡等。该成矿带也是举世闻名的秘鲁—智利北部 IOCG 成矿带。

智利共和国与我国矿业体制不同, 区域地质工作程度相对偏低。主要的区域地质工作由美国公司及智利大型矿业公司在 20 世纪 60~70 年代进行, 这些公司注重找矿工作, 不重视区域地质工作, 大部分未见相应地质资料。笔者依托 2011 年国外矿产资源风险勘查专项资金项目, 拟在系统整理 X 矿区最新勘查成果的基础上, 总结物探异常特征及分布规律, 提出下一步找矿方向, 以期对同类矿床的找矿提供借鉴作用。

1 矿区地质概况

1.1 成矿地质背景

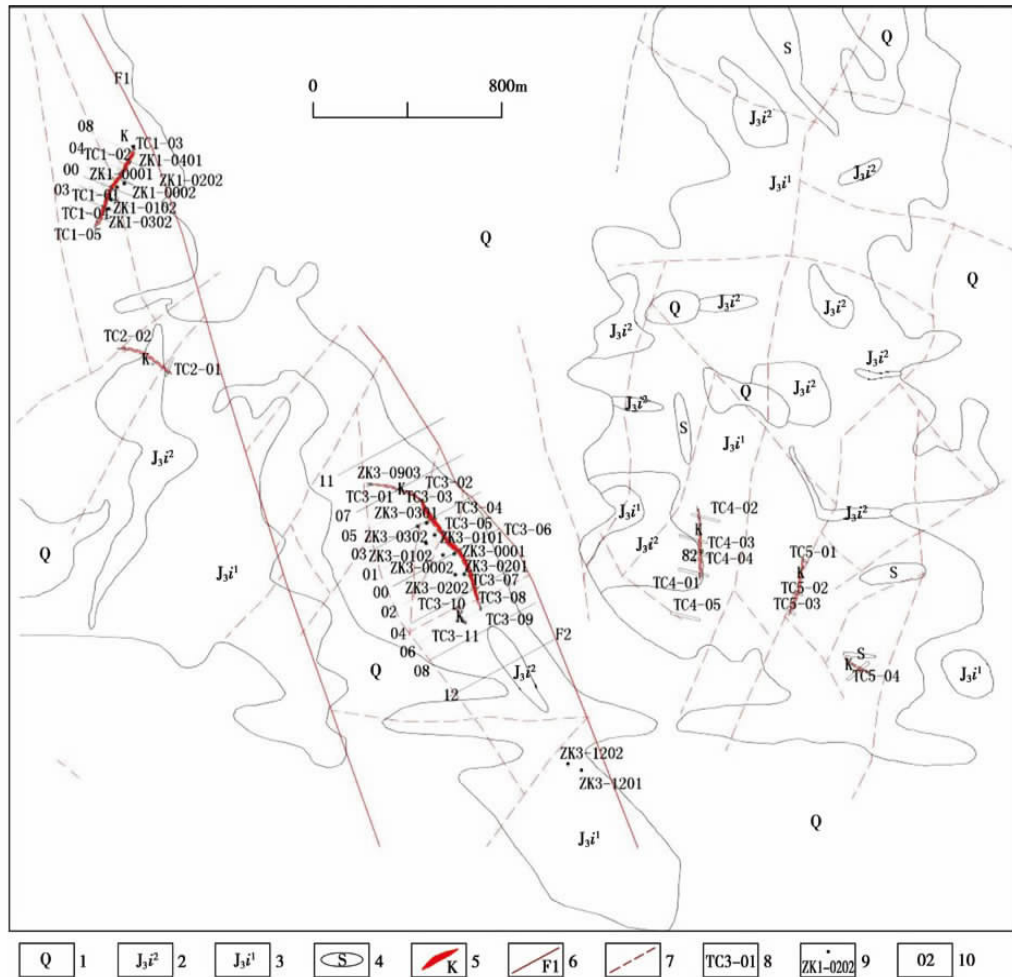
矿区基底主要由新元古代—早古生代增生在原始冈瓦纳大陆的阿雷吉帕—安托法拉、库亚尼亚、智

利尼亚等地构成。火山岩浆活动主要为钙碱性, 火山—岩浆活动和成矿作用自安第斯高山区向太平洋海岸带逐渐变新。区域地层主要为三叠系(T)、侏罗系上统(J₃i)、白垩系(K)、渐新统一中新统(E₃—N₁)及第四系(Q)地层。大地构造上处于智利主要成矿断裂带—阿塔卡玛断裂(AFZ)中。区域范围内出露有大量的中生代岩浆岩, 从白垩纪到三叠纪均有分布, 形态上与整个智利的主体构造方向一致, 多呈近南北向的线性分布, 具有同一时期多期次喷发的特征。区域内共发育断裂构造 35 条, 均属于阿塔卡玛断裂域及其次生断裂带。受太平板块向南美洲板块俯冲挤压影响, 区域内断裂构造活动强烈, 主要表现为近南北向及北西向的断裂带。阿塔卡玛断裂域(Atacama fault zone, AFZ)由一系列向西凹进的断块形成的 NNW、NS 和 NNE 向走滑韧性和脆性断层组成, 该断裂域发育大量的铁铜金及贵金属矿床, 构成了海岸山脉成矿带。AFZ 的典型变形特征是左旋剪切变形, 据剪切带中糜棱岩矿物组合, 结合岩石化学特征, 可判断其形成环境条件属高温低压环境。

1.2 矿体特征

X 矿区的铜矿体主要由断裂控制的脉状矿体和受火山碎屑岩控制的层状矿体。矿区内共发现 5 条铜矿化蚀变带, 各个蚀变带内均有铜矿脉出露。

收稿日期: 2013-12-30; 修回日期: 2014-02-14



1—第四系;2—侏罗系安山岩;3—侏罗系凝灰岩;4—矿化蚀变带;5—矿化体;6—实测断层;7—推测断层;8—已施工探槽及编号;9—已施工钻孔及编号;10—测线号

图1 智利X矿区地质概况

脉状矿体主要受控于近 NNW 向的 F1 和 F2 断层,矿体主要分布于断裂两侧的次级断裂中,矿体走向多变,有近 EW 向、近 SN 向,还有 NW 向矿脉。矿体地表有大面积的绿帘石化蚀变,可见到露头零星出露。目前已圈定 3 个铜矿体,矿体产状变化较大,多呈陡倾斜的脉状矿体,矿体埋深 0~165 m,长 350~600 m,平均厚度约 8 m。

铜矿体的矿石类型为脉状,矿区矿石为氧化矿。氧化矿石中金属矿物有孔雀石、兰铜矿、褐铁矿等;脉石矿物有:石英、斜长石、钾长石、普通角闪石、绿泥石、钠长石、黑云母、绿帘石等。

矿体围岩主要为安山岩,接触面产状随矿体变化,走向多呈北北东向。铜矿化体具有明显的近矿围岩蚀变,主要为硅化、绿帘石化、绿泥石化。蚀变带发育于矿体两侧,一般宽几米,围岩蚀变强度与铜矿化强度成正比,通常围岩蚀变强烈,蚀变带厚大,铜矿体规模也大,品位相对较高。

2 地球物理特征

2.1 工作区岩石物性特征

2.1.1 岩(矿)石磁性特征

岩石磁化率(κ)的测量方法是直接测量野外岩石露头和标本测量相结合,每一种岩性测量 30 次以上,具体统计结果见表 1。

表 1 X 矿区岩石磁化率测定统计 10^{-5} SI

岩性	最小值	最大值	算术平均值	几何平均值
安山岩	1293.33	4243.33	2395.29	2290.60
蚀变安山岩	1120.00	3353.33	2360.87	2230.77
铜矿石	20.80	46.60	31.17	30.47
绿帘石化	22.35	50.97	34.18	33.61
凝灰岩	83.60	91.03	88.47	88.42
硅质岩	0.30	9.10	2.63	1.99

由统计表不难看出,区内岩石磁化率值明显分属 3 个数量级,硅质岩磁化率值最低,基本无磁性;铜矿石、绿帘石化及凝灰岩的磁化率值居中,且前两者比较相近;安山岩、蚀变安山岩的磁化率值最高,

而且二者磁化率值基本相同。单从算术或几何平均值来看,各种岩性磁化率值从小到大的顺序为:硅质岩<铜矿(化)石<绿泥石化<凝灰岩<蚀变安山岩<安山岩。

2.1.2 岩(矿)石电性特征

本区岩石电性参数的测定是采用强迫电流法(面团法)进行的,使用 DZD-6 直流电法仪。用直尺测量标本的长(L)、宽(W)、高(H),仪器自动记录电位差(ΔU)、电流(I)及充电率(M),由此计算出每一块岩石标本的电阻率(ρ)。

根据装置参数计算 K 值进一步计算岩石电阻率 ρ ,计算公式为

$$K = W \times H / L, \quad \rho = K \times \Delta U / I。$$

每种岩性测定标本 30 块以上,测定统计结果见表 2。

由表 2 易得,测定的 6 种岩性电阻率值由大到小顺序为:硅质岩>凝灰岩>安山岩>蚀变安山岩>铜矿(化)石>绿泥石化。充电率值由大到小顺序为:凝灰岩>绿泥石化>蚀变安山岩>安山岩>铜矿(化)石>硅质岩。

此外,本次工作虽未单独对第四系覆盖物包括盐、蒸发岩单独进行物性研究,但根据国内以往工作经验,它们一般具有低磁、低阻、低极化的物性特征,野外现场测量时其磁性或电性参数值往往取决于下伏基岩的物性特征。

表 2 X 矿区岩石电性参数测定统计

岩性	$\rho / (\Omega \cdot m)$				$M / \%$			
	最小值	最大值	算术平均	几何平均	最小值	最大值	算术平均	几何平均
安山岩	2149.8	7804.42	4067.94	3542.38	0.32	0.6	0.48	0.46
蚀变安山岩	1699.87	7113.93	3528.75	3034.96	0.29	1.04	0.7	0.64
铜矿石	1085.48	3026.73	2211.87	2023.92	0.17	0.97	0.53	0.39
绿泥石化	168.77	892.51	443.85	349.82	0.97	3.33	2.26	2.06
凝灰岩	1934.32	6957.06	4251.16	3802.63	1.36	3.43	2.4	2.16
硅质岩			∞	∞			0	0

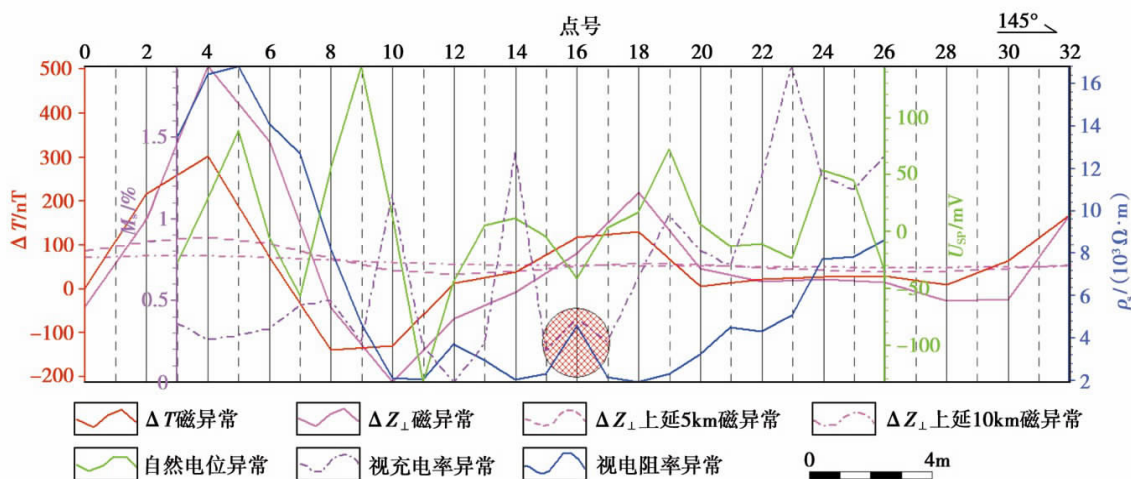
2.1.3 TC03 物探精测

为了进一步综合研究区内岩性的物性特征,分别在探槽 TC03 中进行了电法小四极测量和磁力精测。测量结果见图 2。

小四极电测使用 DZD-6 直流电法仪进行,记录参数包括电位差 ΔU 、自然电位 U_{sp} 、供电电流 I 及视充电率 M_s 和视电阻率 ρ_s 。采用对称四极装置 $AB =$

6 m, $MN = 2$ m,点距 1 m,供电时间 2 s。磁力精测使用的是 GSM-49T 高精度磁力仪,测量点距 2 m。

由图 2 可以看出,磁测异常主要是对浅部地质体的反映(向上延拓 10 m 后基本无异常显示),围岩包括蚀变安山岩、安山岩,他们的磁性强于矿化蚀变带(含孔雀石、绿泥石化等),蚀变安山岩磁性最强。电性方面,蚀变安山岩带显示出高视电阻率、高



0~12 m 为蚀变安山岩,多呈灰白色和灰绿色,以绿泥石化为主,可见褐铁矿化、碳酸盐化及少量高岭土化蚀变;12~21.7 为矿化带,产状 $352^\circ \angle 85^\circ$,可见孔雀石化铜矿,目估品位 2% 左右;21.7~24.8 m 蚀变安山岩多为绿泥石化和褐铁矿化;24.8~31.5 m 安山岩,灰色、灰褐色;斑状结构,块状结构

图 2 X 矿区探槽 TC03 地面精细磁测及小四极电测异常示意

自然电位、低极化的特征;安山岩带显示较高极化、中等视电阻率、中等自然电位的特征,可能与其中含有褐矿化有关;矿化蚀变带的视电阻率最低,整体极化水平和自然电位居中,其中铜矿物富集带(矿体)视电阻率略高于绿泥石化带,而视充电率、自然电位低于绿泥石化带。

由于所测的磁异常、电异常是对槽内地质体及各种矿化的综合反映,针对每一种岩性的物性分析该数据仅能作为辅助信息。

综上所述,通过以标本测定为主,以探槽物探精测为辅的方法基本查明了区内主要岩性的物性特征,即安山岩、蚀变安山岩具有高阻低极化强磁性的特征,二者差别不大;绿泥石化具备低阻高极化弱磁性的特征;铜(氧化)矿石具备高阻低极化弱磁性的特点;凝灰岩具备高阻高极化弱磁性特征;硅质岩则具备明显的高电阻特征、基本无极化、无磁性。因此,仅以铜的氧化矿为目标的话,在本区开展地面磁力测量及EH4电磁测深(研究的物理参数为卡尼亚视电阻率)工作只能用于间接找矿,应偏重于区内构造等成矿环境的发现与研究;同时,还应多收集并

结合已有的地质、化探、遥感等资料,加强综合研究,初步总结出成矿规律,以便建立有效的地质—地球物理模型,从而对获得的物探异常进行科学的地质解释。

2.2 物探异常特征

2.2.1 地面高精度磁测异常特征

测区中心坐标为 $S20^{\circ}46'11''$ 、 $W69^{\circ}59'57''$,高程834 m,正常场总磁场强度值为23 452.86 nT,地磁倾角 -16.03° ,地磁偏角 -3.45° 。

工作区磁异常(图3)总体上显示为:正异常背景,异常数量多,但规模均较小,多呈饼状、似饼状,个别呈条带状、串珠状;正负异常多伴生,异常幅值一般为 ± 700 nT,应是由有限延伸的磁性地质体引起的;异常一般集中分布。

结合遥感、地形地质资料,根据异常形态、组合异常展布特征及等值线密集状况可以推断出区内线性构造或地质界线的平面分布位置及特征,而且,磁异常集中分布区正是基岩出露或覆盖较薄地段(正地形区),而异常平稳区则是相对的厚覆盖区(负地形区)。

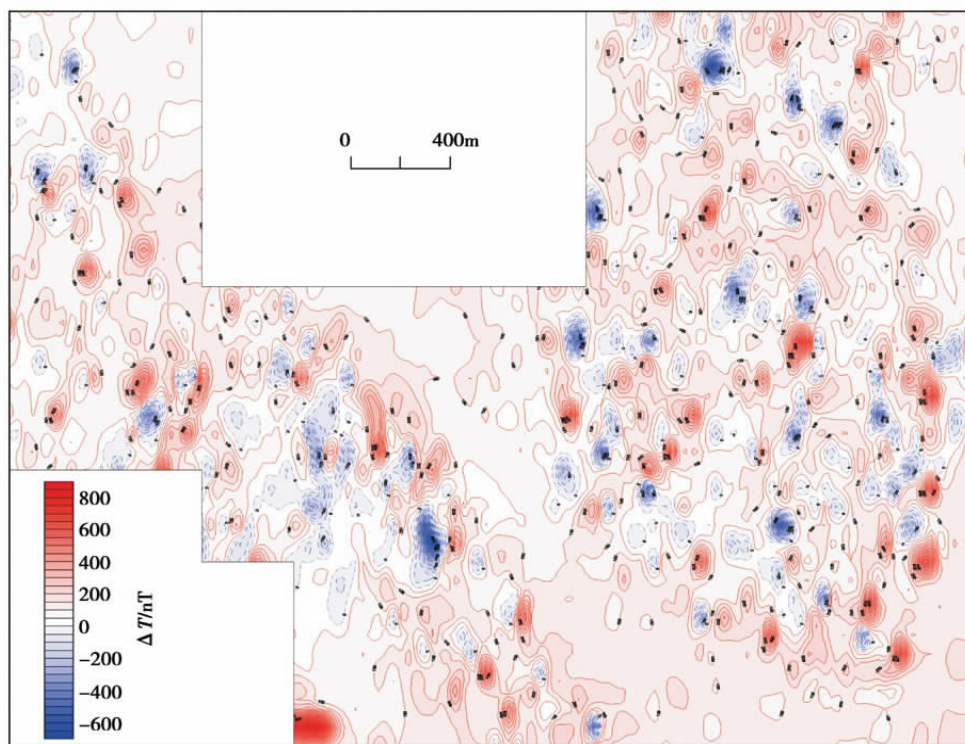


图3 智利第一大区X矿区铜矿磁法测量 ΔT 等值线平面

通过使用中国地质大学MAGS3.0重磁数据处理软件对 ΔT 异常进行化极、上下延拓、二维小波多尺度分解、二维小波断裂分析以及功率谱计算场源似深度等数据处理,根据本区磁异常特征及岩矿物性参数测试结果,结合野外实测情况和地形地质

资料,初步认为:磁异常是由区内出露基岩(安山岩、蚀变安山岩)本身及其中局部铁磁性矿物富集所致;磁异常突变处,有一定走向的正负异常过渡带,异常集中分布区边界多是线性构造通过的位置。由此可以大致推断出测区内断裂或蚀变破碎带等线

性构造的水平展布位置。

通过定性、定量解释,认为地面磁测扫面异常基本反映了测区地表磁性基岩—安山岩、蚀变安山岩或其中铁磁性物质的水平及垂向分布情况,大致显示了工区结晶基底特征,最重要的是能够显现区内断裂或破碎带等线性构造以及岩层不整合接触面的水平分布位置,能够为成矿环境的研究、找矿模型的确立提供大量的磁地球物理信息。

2.2.2 电磁测深异常特征(EH4 测量)

(1) 整体来看,断面中浅部(50~500 m 深度)异常信息较为丰富,高阻、低阻异常以垂向条带(块)状居多,且相间分布;低阻条带异常应是对断层、破碎带或岩浆通道等线性构造的反映。

(2) 断面深部(500 m 以下),低阻异常范围扩大,多呈面积性展布,且与中浅部低阻带连通,反演卡尼亚视电阻率多在 $50 \Omega \cdot \text{m}$ 以下。

(3) 部分地段 20~200 m 深度部位出现卡尼亚视电阻率极高区,可能是由于电性分布不均匀或接地条件不好所致。

(4) 20 m 以上区域绝大部分地段均为低阻区,

卡尼亚视电阻率多在 $20 \Omega \cdot \text{m}$ 以下,是由覆盖层(第四系沙土、蒸发岩)含有大量的盐、碱(渍)引起的。局部地段地表基岩出露,实际应为高电阻区,但在断面图中仍显示为低阻,疑为本方法在该区的探测盲区。

(5) 多数电磁异常与地面磁力精测剖面异常对应较好,可以相互印证。

3 磁异常推断与解释

3.1 ΔT 磁异常的延拓

对地面磁测 ΔT 异常进行了向上延拓 50、100、150、200、300 m 五个高度和向下延拓 -50、-100、-150 m 三个深度(图 4)。通过对比分析不难发现,随着延拓高度的增加,散乱的高幅值($\pm 700 \text{ nT}$)、小规模局部性磁异常逐渐消失,规模较大、幅值相对较低($120 \sim 140 \text{ nT}$,几乎无负异常区)的背景异常逐渐显现;随着延拓深度的增加,局部性、细节性磁异常更加突出,异常幅值也有几百纳特增至数千纳特,这就说明规模较小、幅值较高的磁异常应是由浅部磁性较强的地质体或其中的铁磁性矿物富集引起的。

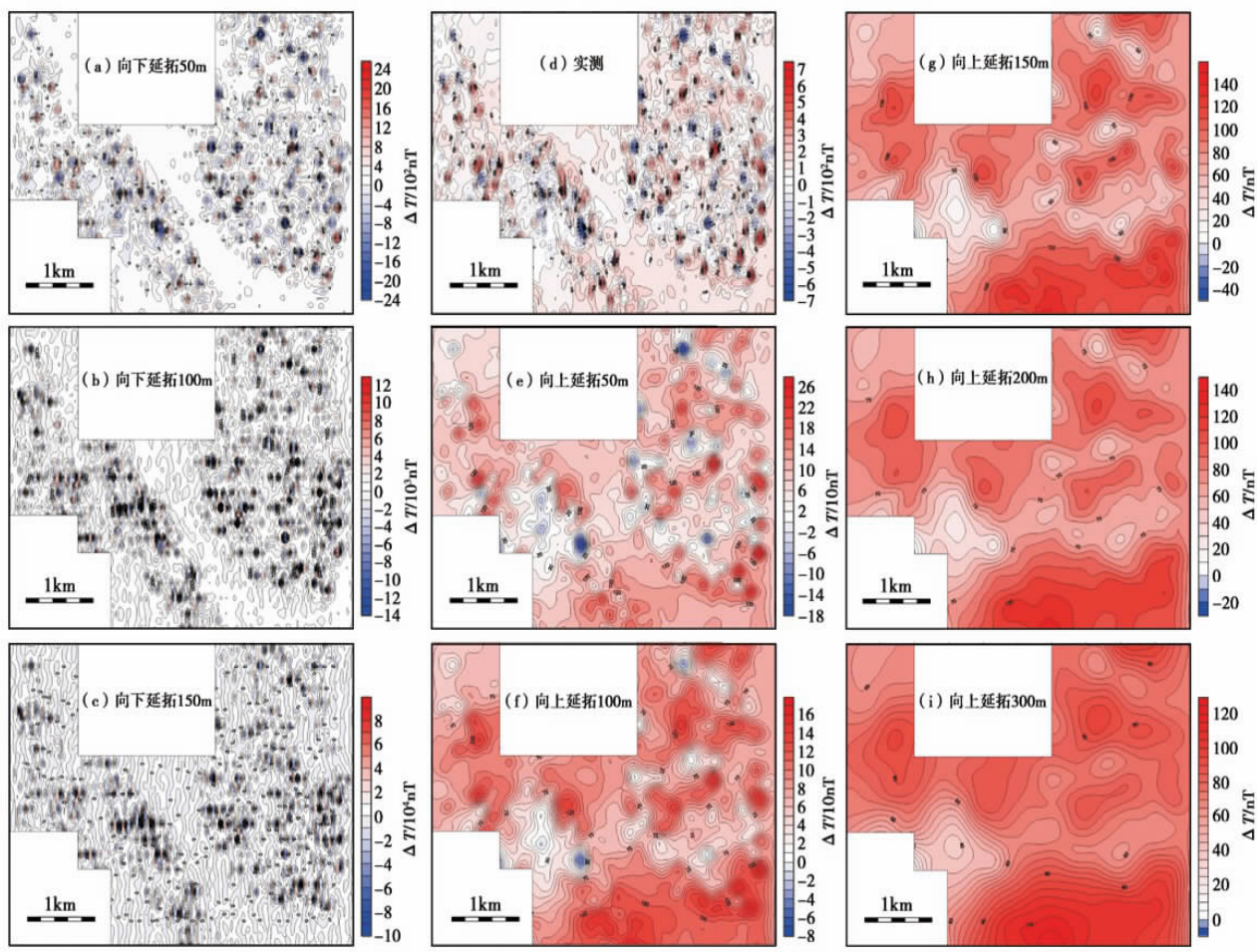


图 4 不同延拓高度地面 ΔT 磁异常等值线平面

3.2 二维小波多尺度分析

二维小波多尺度分解的结果(图5)也反映了前述变化趋势,随着分解尺度的加大(1~5阶),不管

是逼近异常还是细节异常,均呈现局部异常淡化背景异常突出的趋势。其中,一阶细节异常可能是由浅地表磁性岩或其中铁磁性物质富集及随机干扰产

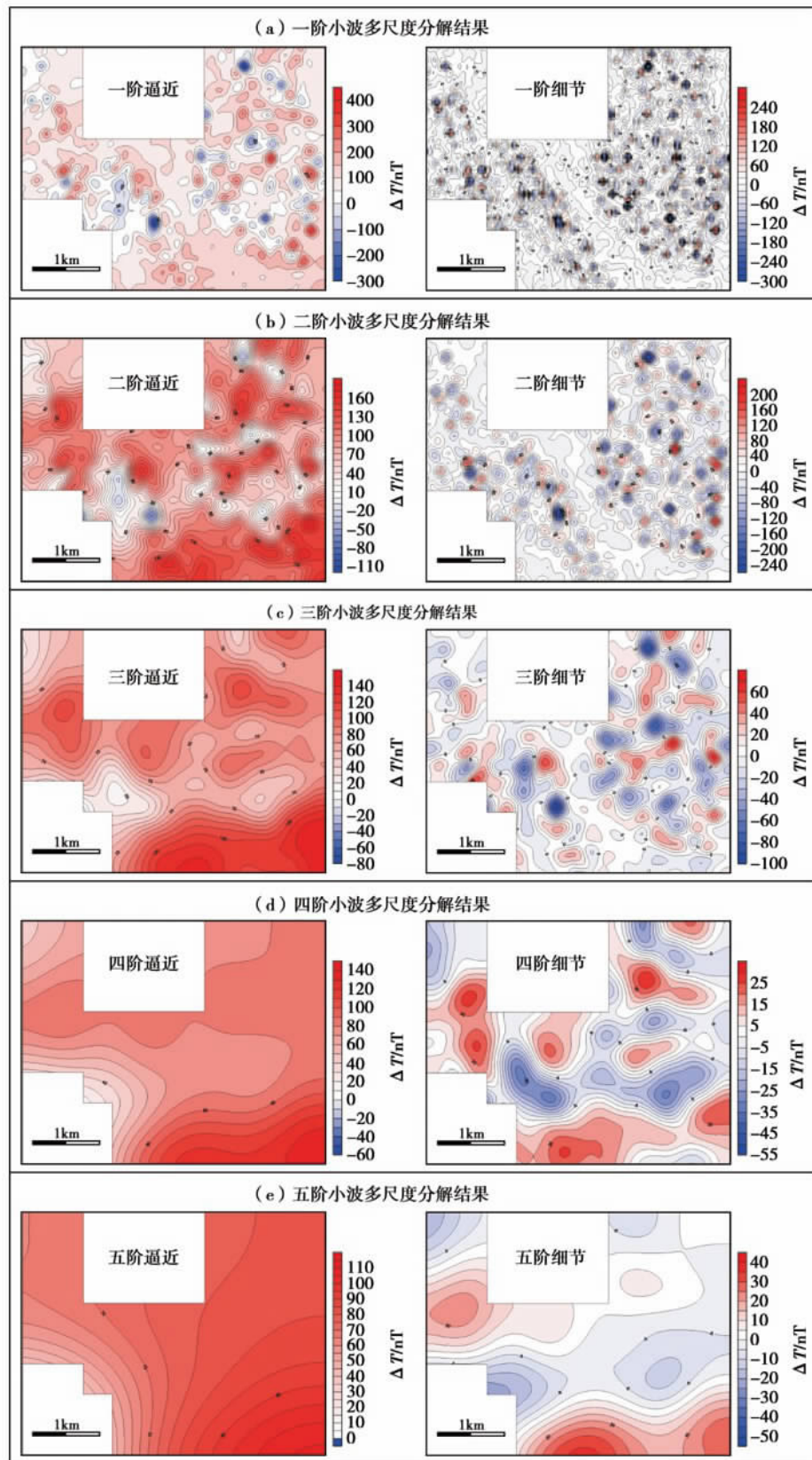
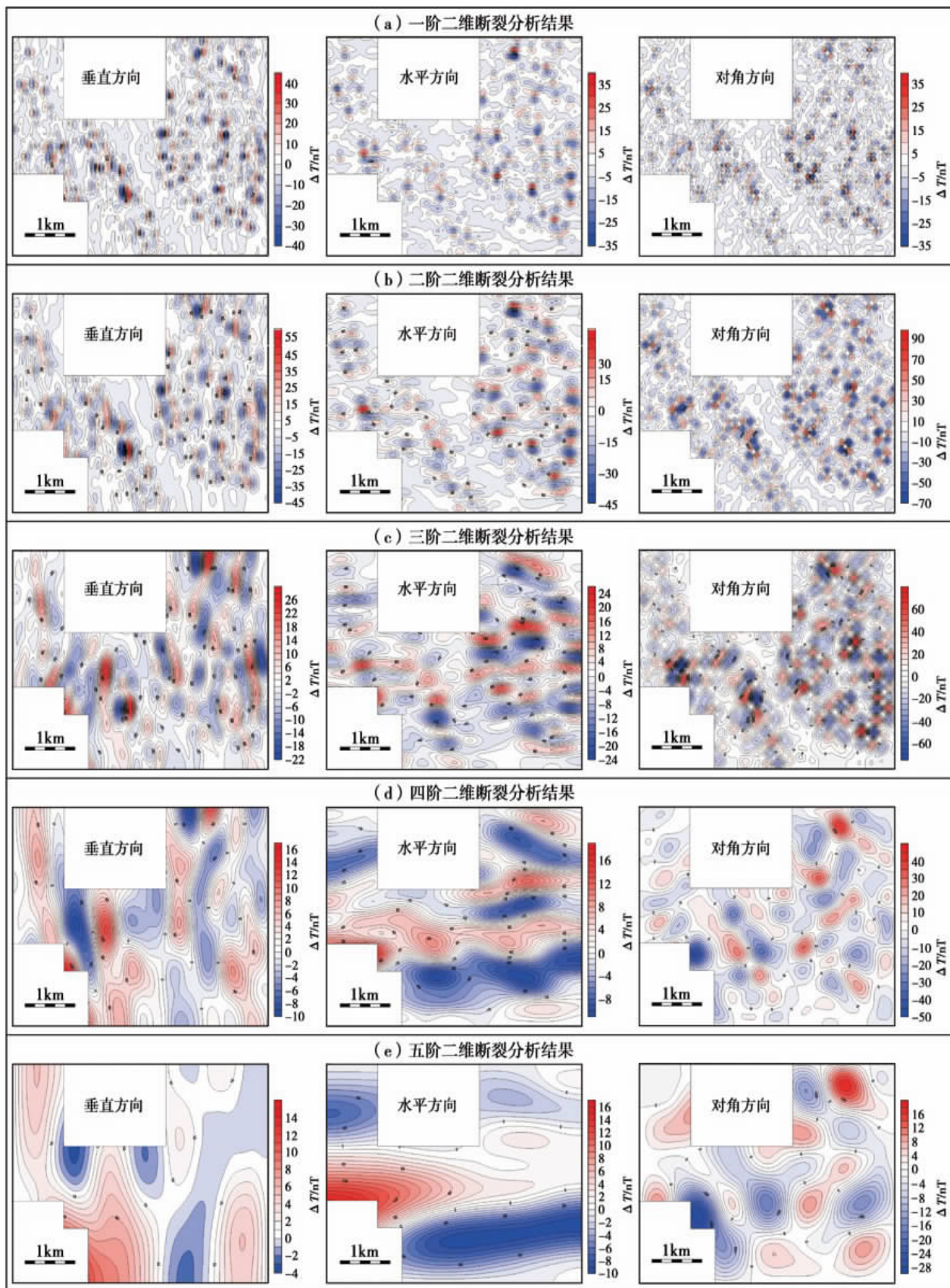


图5 地面磁测 ΔT 异常二维小波分解结果等值线平面

图6 地面磁测 ΔT 异常二维断裂分析结果等值线平面

生的;二阶、三阶细节异常集中分布区基本对应了正地形位置,可能是对正地形基岩出露或薄覆盖区中浅部安山岩、蚀变安山岩等磁性岩分布的显示;而四阶、五阶细节异常应是对测区结晶基底磁性特征的反映。一阶至三阶逼近异常图和三阶、四阶细节异常图中显示出了和向上延拓异常图中同位置、形状、规模基本相同的环弧形构造带。

3.3 二维小波断裂分析

此项数据处理主要是针对测区断裂信息的提取而进行的,包括垂直、水平及对角线三个方向的分析结果(图6)。经对比分析可知,低阶断裂分析结果异常细节信息较为丰富,大致能够反映出浅地表构造信息或小型构造信息,二阶断裂分析异常较为清晰,而高阶断裂分析结果则指示深大断裂如北西向断层F1、F2以及深部地层的分布情况。

4 地球物理意义

(1) 地面磁测异常基本反映了测区地表磁性基岩—安山岩、蚀变安山岩或其中铁磁性物质的水平及垂向分布情况,大致显示了工区结晶基底特征,最重要的是能够显现区内断裂或破碎带等线性构造以及岩层不整合接触面的水平分布位置,能够为成矿环境的研究、找矿模型的确立提供大量的磁场信息。

(2) 根据区内岩石物性参数测试结果结合附近矿点地质情况,通过对物探异常的深入分析研究,认为本区物探工作应以研究构造的分布及成矿性(导矿、容矿)特征为主。综合前述高磁异常及电磁综合剖面异常解释,初步认为本区找矿的地球物理异常目标区是相对高磁或弱磁低阻异常带及其周围、深部区域。

(3) 综合地面磁测异常及大地电磁异常,结合遥感、地形地质及土壤地球化学异常,全区共推断出35条线性断裂(破碎带)构造和1处环弧形构造带。本区构造具有以下特征:①区内构造较为发育,地质情况较为复杂;②区内构造以北北西、北北东向断裂为主;③次级断裂发育,方向以北北东居多,东偏南及近东西向构造次之;④构造位置与正负地形相关性较好,多数分布于山峰及山脚处,因而区内基岩出露区受断裂控制也与地形有关。这说明大部分构造形成的年代较新。

5 结论

通过对智利第一大区X矿区地质、矿体特征以及地球物理特征的综合分析,提出地球物理方法在智利第一大区南部的异常标志和工作建议。

(1) 地球物理找矿方向:通过对岩石物性参数及磁电综合异常的研究分析认为,面积性局部性的规模较小、幅值相对较大的磁异常是对埋深75 m以上的分布不均匀的磁性岩或铁磁性物质的反映,针对单个磁异常的研究找矿意义不大。异常解释应偏重于区内构造等成矿环境的发现与研究,初步确定本区找矿的地球物理异常目标区是相对高磁或弱磁低阻异常带及其周围、深部区域。

(2) 综合地面磁测异常及大地电磁异常,结合地质特征,可对矿区内的构造进行较为细致的推断,且本地区成矿多与构造相关,因此,对构造(破碎带)的推断将为下一步成矿规律的研究,尤其是钻探工程的布置提供了地球物理参考依据。

(3) 由于智利第一大区南部地质资料相对较少,地质成矿规律尚不十分明晰,对物探异常的认识应该是一个逐步的过程,因此建议根据地质工作的进展,结合地质资料及时不断地开展物探异常的再解释工作,以指导下一步勘探工作的进行。

参考文献:

- [1] Chouinard A., Williams-Jones A E., Leonardson, et al. Geology and genesis of the multistage high-sulfidation epithermal Pascua Au-Ag-Cu deposit, Chile and Argentina[J]. *Economic Geology*, 2005, 100(1): 463-490.
- [2] Ott, Kollersberger, Tassara. GIS analyses and favorability mapping of optimized satellite data in northern Chile to improve exploration for copper mineral deposits[J]. *Geosphere*, 2006(2): 236-252.
- [3] Sillitoe R. A geological appraisal of the Mantovnde copper deposit, Chile[R]. Minera Anglo American Chile Ltda, unpub rep, 1989: 15.
- [4] Sillitoe R H. Porphyry Copper Systems[J]. *Economic Geology*, 2010, 105(1): 3-41.
- [5] Sillitoe R.H. Iron oxide-copper gold deposits: an Andean view[J]. *Mineralium Deposita*, 2003, 30(1): 787-812.
- [6] 王明明, 袁稳, 王晓辉, 等. 智利共和国第一大区河南7-8矿区物探工作报告[R]. 河南省有色金属地质勘查总院, 2013.
- [7] 方维萱, 柳玉龙, 张守林, 等. 全球铁氧化物铜金型(IOCG)矿床的3类大陆动力学背景与成矿模式[J]. *西北大学学报*, 2009, 39(3): 404-413.
- [8] 高乾兰. 智利低温热液金矿床的成矿特征及类型[J]. *黄金科技动态*, 1991, 36(7): 20-21.
- [9] 胡桂明, 李兆龙, 沈承珩. 智利斑岩铜矿产出的地质背景[J]. *冶金地质动态*, 1991(9): 1-3.
- [10] 李建旭, 方维萱, 刘家军. 智利阿塔卡玛断裂(AFZ)走滑扩张构造与控矿作用[J]. *矿物学报*, 2009(S1): 108-181.
- [11] 李建旭, 方维萱, 刘家军. 智利铁氧化物—铜—金矿床区域定位构造—矿田构造类型与特征[J]. *地质与勘探*, 2011, 47(3): 323-332.
- [12] 毛景文, 余金杰, 袁顺达, 等. 铁氧化物—铜—金(IOCG)型矿床: 基本特征、研究现状与找矿勘查[J]. *矿床地质*, 2008, 27(3): 267

- 278.
- [13] 吴伟成. 智利热液型金矿床地质特征[J]. 黄金科技动态, 1992 (4): 21-28.
- [14] 周家云, 毛景文, 朱志敏. 拉拉铁氧化物-铜-金矿床(IOCG) 的流体过程[J]. 矿物学报, 2009(S1): 272-274.
- [15] 张杨, 高光明, 席振, 等. 秘鲁南部深大断裂与古新世斑岩铜矿带地质特征[J]. 南方金属, 2011, 2(179): 19-22.
- [16] 翟裕生, 彭润民, 向运川, 等. 区域成矿研究法[M]. 北京: 中国大地出版社, 2004.
- [17] 夏斌, 陈根文, 王核. 全球超大型斑岩铜矿床形成的构造背景分析[J]. 中国科学: D 辑, 2002, 32(S1): 87-95.
- [18] 徐巧, 杨新雨, 付水兴, 等. 智利科皮亚波月亮山铁铜矿床的地质特征及找矿标志[J]. 矿产勘查, 2011, 2(6): 618-620.
- [19] 李忠烈. 智利 MARCIA 铜矿地质特征及成矿机理[J]. 矿产与地质, 2012, 26(3): 228-230.
- [20] 李仕明. 智利北部斑岩铜矿系统的航磁特征及其地质意义[J]. 国土资源报, 2001, 96(8): 42-48.
- [21] 王明国, 张晓永, 白凤军, 等. 土壤地球化学测量在智利塔拉帕卡大区地质勘查中的应用[J]. 物探与化探, 2013, 37(3): 394-399.
- [22] 左仁广. 基于多层次模糊综合优选找矿远景区[J]. 地质与勘探, 2009, 45(2): 85-89.
- [23] 赵鹏大. 矿产勘查理论与方法[M]. 北京: 中国地质大学出版社, 2001.
- [24] 张云, 朱自强, 严文婕. 航磁在秘鲁 12 区找矿靶区中的作用[J]. 物探与化探, 2010, 34(3): 367-371.
- [25] 李建华, 何继善. 秘鲁航磁特征及铁矿类型[J]. 物探与化探, 2011, 35(5): 604-609.

The application of geophysical methods to the X ore district in southern first region of Chile

WANG Ying-Chao^{1,2}, WANG Xiao-Hui^{1,2}, WANG Ming-Ming^{1,2}, MA Peng-Yuan^{1,2}

(1. Henan Nonferrous Metal Geological Exploration Institute, Zhengzhou 450052, China; 2. Nonferrous Metal Research Key Laboratory for Deep Prospecting Techniques, Zhengzhou 450052, China)

Abstract: The regional geological and geophysical exploration work in Chile remains at relatively low level, the interpretation of mining area geophysical data is insufficient, and the distribution characteristics of ore deposits are not clearly known. The authors made a comprehensive analysis of the geological and geophysical characteristics, and employed the geophysical ground magnetic and electromagnetic measuring method in the X ore district of the first region of Chile. It is held that the relatively high magnetic or weak magnetic low resistivity anomaly zone and its depth and surrounding areas are geophysical anomaly indicators for ore prospecting, and that the structure (shatter zone) should be the focus in further study of the metallogenic regularity. Geophysical exploration methods are of guiding significance in the practical exploration work.

Key words: ground magnetic survey; electromagnetic method; copper polymetallic deposit; coastal mountain metallogenic belt in Chile

作者简介: 王英超(1981-),女,河南新野人,工程师,从事地质勘查和综合研究工作,智利共和国第一大区南部铜矿资源调查与评价项目及智利共和国第一大区河南 7-8 铜矿普查项目主要参与者。